

09 / 762739

REC'D 17 NOV 1999  
WIPO PCT



**Bescheinigung**

4  
DE 99 / 2518

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Wechsel eines gestörten Funkkanals"

am 12. August 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 Q und H 04 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 30. September 1999  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Hiebinger

Aktenzeichen: 198 36 576.4

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



## Beschreibung

## Wechsel eines gestörten Funkkanals

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wechseln von Funkkanälen in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem, wobei eine bestehende Duplex-Funkver-  
bindung einen ersten Funkkanal zur Übertragung von Kommuni-  
kationsinformation über eine Funkschnittstelle und einen  
10 zweiten Funkkanal zur Übertragung von Kommunikationsinfor-  
mation in Gegenrichtung des ersten Funkkanals über die  
Funkschnittstelle aufweist.

Es ist bekannt, in Funk-Kommunikationssystemen physikalische  
15 Kanäle zur Übertragung von Kommunikationsinformation zu  
nutzen. Durch Nutzung dieser physikalischen Kanäle wird die  
Kommunikationsinformation, insbesondere Sprechdaten oder  
Computerdaten, über eine Funkschnittstelle von einer ersten  
Funkstation zu einer zweiten Funkstation übermittelt. Bei  
20 Duplex-Funkverbindungen wird auch in der Gegenrichtung über  
dieselbe Luftschnittstelle, d.h. in der Richtung von der  
zweiten Funkstation zu der ersten Funkstation Kommunikations-  
information übermittelt.

25 Parameter der physikalischen Kanäle sind beispielsweise in  
einem TDMA (Time Division Multiple Access)-Funk-Kommunika-  
tionssystem ein bestimmter Zeitschlitz, in einem FDMA  
(Frequency Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem  
eine bestimmte Trägerfrequenz, die bei der Übermittlung der  
30 Kommunikationsinformation genutzt wird, und in einem CDMA  
(Code Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem ein  
bestimmter Code, mit dem die Kommunikationsinformation zur  
Funkübermittlung codiert wird. Kombinationen der bekannten  
Vielfachzugriffsverfahren TDMA, FDMA und CDMA sind möglich.  
35 In einem kombinierten TDMA/FDMA-Funk-Kommunikationssystem  
beispielsweise ist daher ein physikalischer Funkkanal durch

Funkfrequenz und der zweite Funkkanal der Duplex-Funkverbindung eine zweite, andere Funkfrequenz nutzt.

Bei den Duplex-Funkverbindungen bekannter Funk-Kommunikationssysteme besteht eine feste Kopplung zwischen jeweils einem Paar der zur Verfügung stehenden physikalischen Funkkanäle. Beispielsweise stehen in einem DECT-Mobilfunksystem jeweils 24 Zeitschlitz von 10 Trägerfrequenzen für die physikalischen Funkkanäle zur Verfügung. Für die Downlink-Funkverbindung zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation sind dabei jeweils die ersten 12 Zeitschlitz der Trägerfrequenzen reserviert. Die Zeitschlitz 13 bis 24 der Trägerfrequenzen sind für die Uplink-Funkverbindungen in der Gegenrichtung von der Mobilstation zu der Basisstation reserviert. Die feste Kopplung bei jeweils einem Paar von Funkkanälen läßt aber nicht beliebige Kombinationen eines Downlink-Funkkanals und eines Uplink-Funkkanals bei einer Duplex-Funkverbindung zu, sondern bestimmt, daß jedem Downlink-Funkkanal ein bestimmter Uplink-Funkkanal fest zugeordnet ist. Im Fall des DECT-Systems nutzen jeweils die beiden miteinander gekoppelten Funkkanäle dieselbe Trägerfrequenz, wobei der Downlink-Funkkanal und der Uplink-Funkkanal außerdem jeweils den Zeitschlitz mit derselben Ordnungsnummer von den zur Verfügung stehenden 12 Zeitschlitz nutzen, die den Downlink-Funkkanälen und den Uplink-Funkkanälen jeweils zugeordnet sind. Beispielsweise ist so der erste Zeitschlitz einer Trägerfrequenz fest mit dem 13. Zeitschlitz verbunden, der zweite Zeitschlitz fest mit dem 14. Zeitschlitz verbunden, und so weiter.

30

Auch bei dem GSM besteht eine feste Kopplung zwischen dem Uplink-Funkkanal und Downlink-Funkkanal einer Duplex-Funkverbindung. Im Unterschied zu DECT-Systemen nutzen die miteinander gekoppelten Funkkanäle unterschiedliche Funkfrequenzen. Jedoch ist ein Paar von miteinander gekoppelten Funkkanälen in den beiden genutzten Funkfrequenzen jeweils der Zeitschlitz mit derselben Ordnungsnummer zugeordnet. Es werden

35

Downlink-Funkkanal  $D_n$  und teilt der Basisstation mit, daß ein Wechsel auf diesen Funkkanal eingeleitet wird bzw. daß die Basisstation nach dem Wechsel auf dem Funkkanal  $D_n$  senden soll. Gemäß definierter Protokolle wird daraufhin sowohl der Wechsel des Downlink-Funkkanals von dem Funkkanal  $D_a$  zu dem Funkkanal  $D_n$  als auch der Wechsel des Uplink-Funkkanals von dem Funkkanal  $U_a$  zu dem Funkkanal  $U_n$  durchgeführt. Der vertikale Strich zwischen den Funkkanälen mit den Zeitschlitten  $t_1$  bis  $t_4$  und zwischen den Funkkanälen mit den Zeitschlitten  $t_5$  bis  $t_8$  deutet an, daß es sich bei dem betrachteten Funk-Kommunikationssystem um ein System handelt, in dem die ersten vier Funkkanäle der Trägerfrequenz  $f$  ausschließlich für Downlink-Verbindungen und die zweiten vier Funkkanäle ausschließlich für Uplink-Funkverbindungen genutzt werden.

15

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Wechseln eines Funkkanals der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem das Frequenzspektrum der zur Verfügung stehen Funkkanäle möglichst gut genutzt werden kann und bei dem der Wechsel in möglichst kurzer Zeit durchgeführt werden kann.

20

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

25

Ein Kerngedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß bei einer Störung der bestehenden Duplex-Funkverbindung nur der gestörte erste oder der gestörte zweite Funkkanal gewechselt wird. Diesem Kerngedanken liegt die Erkenntnis zugrunde, daß in vielen Fällen bei einer Störung der Duplex-Funkverbindung nur einer der momentan genutzten Funkkanäle gestört ist. Um die Störung möglichst schnell zu beheben, wird daher nur der gestörte Funkkanal gewechselt. Mit dem Wechsel nur eines Funkkanals ist in der Regel ein wesentlich geringerer Austausch von Signalisierungsinformation über die Funkschnitt-

30

35

Bereits dann, wenn das Funk-Kommunikationssystem Funkkanäle nur entweder als ersten Funkkanal für eine Übertragungsrichtung oder als zweiten Funkkanal für die Gegenrichtung anbietet, werden die zur Verfügung stehenden Funkkanäle effektiver als bei bekannten Funk-Kommunikationssystemen mit fester Kopplung von Duplex-Funkkanälen genutzt.

---

Es wird jedoch vorgeschlagen, keine solche Trennung zwischen ersten und zweiten Funkkanälen vorzunehmen, sondern nur einen einzigen Pool von zur Verfügung stehenden physikalischen Funkkanälen zu bilden, aus dem bei Bedarf ein Funkkanal entnommen werden kann, der dann entweder als erster oder zweiter Funkkanal genutzt wird.

Wie sofort ersichtlich ist, ist die spektrale Effizienz, d.h. die Effizienz der Nutzung des zur Verfügung stehenden Frequenzspektrums, in diesem Fall wesentlich größer als bei bekannten Verfahren, die aufgrund der Kopplung der Duplex-Funkkanäle nur einen gleichzeitigen Wechsel beider Kanäle zulassen, so daß auch ein u.U. ungestörter Funkkanal gewechselt werden muß und nicht weiter genutzt werden kann.

Bei einer Weiterbildung weist das Funk-Kommunikationssystem eine CDMA-Vielfachzugriffskomponente auf und wird der Übertragungscode des gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei wird Bezug auf die beigefügte Zeichnung genommen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Wechsel von Funkkanälen nach einem bekannten Verfahren, wie bereits vorstehend erläutert, und  
Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Wie bereits betont, ist die Erfindung nicht auf das anhand von Fig. 2 erläuterte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr wird das erfindungsgemäße Verfahren mit Vorteil insbesondere bei der Möglichkeit eines Wechsels sowohl der Funkfrequenz als auch des Zeitschlitzes des gestörten Funkkanals eingesetzt. Allgemein lassen sich die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens wie folgt aufzählen, wobei die Aufzählung jedoch nicht abgeschlossen ist:

10

- Sind nicht sowohl der erste als auch der zweite Funkkanal einer bestehenden Duplex-Funkverbindung gestört, müssen nicht der erste und der zweite Funkkanal gewechselt werden. Der nicht gestörte Funkkanal bzw. die nicht gestörten Funkkanäle werden daher weiterhin genutzt, so daß gegenüber den bekannten Verfahren das zur Verfügung stehende Frequenzspektrum effizienter genutzt wird.

15

20

- Durch jeden Wechsel eines Funkkanals können Interferenzen auf anderen Funkverbindungen entstehen, indem sich die auf den neuen Funkkanal abgestrahlten elektromagnetischen Wellen störend auf anderen, u.U. räumlich weit entfernten Funkverbindungen auswirken. Damit nimmt durch die geringere Kanalwechselrate bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch die Wahrscheinlichkeit einer Störung anderer Funkverbindungen ab, und zwar überproportional, da eine durch einen Kanalwechsel bewirkte Störung und der dadurch ausgelöste weitere Kanalwechsel wiederum mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit eine weitere Störung einer Funkverbindung nach sich zieht.

30

35

- Der Wechsel nur eines Funkkanals erfordert geringeren zeitlichen Aufwand bei der Suche nach einem neuen, ungestörten Funkkanal und bei der Übermittlung und Auswertung von Signalisierungsinformation, die zwischen beteiligten Funkstationen übertragen wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Wechseln von Funkkanälen in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem,  
5 wobei eine bestehende Duplex-Funkverbindung  
- einen ersten Funkkanal ( $D_a$ ) zur Übertragung von Kommunikationsinformation über eine Funkschnittstelle und  
- einen zweiten Funkkanal (U) zur Übertragung von Kommunikationsinformation in Gegenrichtung des ersten Funkkanals  
10 über die Funkschnittstelle  
aufweist und wobei bei einer Störung der Duplex-Funkverbindung nur der gestörte erste ( $D_a$ ) oder nur der gestörte zweite (U) Funkkanal gewechselt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
wobei das Funk-Kommunikationssystem eine TDMA (Time Division Multiple Access)-Vielfachzugriffskomponente aufweist und  
wobei lediglich der Zeitschlitz ( $t_1$ ) des gestörten ersten ( $D_a$ ) oder des gestörten zweiten Funkkanals gewechselt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1,  
wobei das Funk-Kommunikationssystem eine FDMA (Frequency Division Multiple Access)-Vielfachzugriffskomponente aufweist  
und wobei lediglich die Trägerfrequenz des gestörten ersten  
25 oder des gestörten Funkkanals gewechselt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1,  
wobei das Funk-Kommunikationssystem sowohl eine TDMA- als  
auch eine FDMA-Vielfachzugriffskomponente aufweist und wobei  
30 sowohl der Zeitschlitz als auch die Trägerfrequenz des  
gestörten ersten oder des gestörten zweiten Funkkanals  
gewechselt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
35 wobei das Funk-Kommunikationssystem eine CDMA (Code Division Multiple Access)-Vielfachzugriffskomponente aufweist und

fol.

## Zusammenfassung

## Wechsel eines gestörten Funkkanals

- 5 Es wird ein Verfahren zum Wechseln nur eines Funkkanals einer bestehenden Duplex-Funkverbindung beschrieben, wobei der gewechselte bzw. zu wechselnde Funkkanal der gestörte
- 
- 10 Funkkanal ( $D_a$ ) ist. Der neue Funkkanal ( $D_n$ ) weist z.B. im Vergleich zu dem gestörten Funkkanal ( $D_a$ ) lediglich einen anderen Zeitschlitz ( $t_7$ ) bei gleicher Funkfrequenz ( $f$ ) auf.

(Fig. 2)